防衛庁規格改正票

ＮＤＳ
Ｙ 1209（1）

火砲の後複座運動測定方法

制定　平成 5. 6.18
改正　平成11. 9.28

この改正票は，ＮＤＳ Ｙ １２０９　火砲の後複座運動測定方法（平成５．６．１８制定）の一部となるものであり，これと併用される。

6.2(6)(e)図８中の　“縦軸の　kgf/cm^2 ” を “縦軸の　ＭＰａ”に改める。

“縦軸の　５００，２５０ を “縦軸の　４９．０３，２４．５２”に改める。

解説　この改正票は，計量法が国際単位系（ＳＩ）に移行することに伴う改正である。

防　衛　庁　規　格　　NDS Y 1209

火砲の後復座運動測定方法

制定　平成5.6.18

1. 適用範囲　この規格は，火砲の後復座運動の測定方法について規定する。

2. 用語の意味　この規格で用いる主な用語の意味は，次のとおりとする。

(1) データ処理解析装置　時間パルス及び距離パルスをサンプリング信号として入力し，ディジタル信号に高速変換して，データの処理及び表示をリアルタイムで行う装置。

(2) 射撃計画　この規格に基づき実施する射撃試験の具体的内容（発射弾数，弾種，発射方法など）について，供試火砲の特性などを考慮して作成された計画。

3. 測定方法の種類　測定方法の種類は，次のとおりとする。

(1) 鋼尺による測定方法

(2) 後復座スイッチによる測定方法

(3) 後復座位置検出器による測定方法

(4) 電磁音叉による測定方法

(5) モーションレコーダによる測定方法

(6) 圧力変換器による測定方法

(7) 温度計による測定方法

4. 測定条件　測定条件は，次のとおりとする。

(1) 火砲の点検・整備　火砲の点検及び整備は，取扱説明書，整備実施要領書などに従って行い，射撃ができる状態とする。

(2) 試験場所は，計測に必要な測定装置及び器具を展開できる射場で，試験員，測定装置及び器具に対する適切な安全防護設備を有するものとする。

(3) 使用する測定装置及び器具は，規則に従って校正されていなければならない。

(4) 試験の間，すべての安全基準を守らなければならない。

(5) 射撃試験の全期間中，気象データの記録をとる。

5. 測定装置・器具　測定装置及び器具のうち，普通用いる主なものは，次のとおりとする。

(1) 鋼尺（カーソル付き）

(2) 後復座位置センサー（例：電磁式回転センサー，ロータリーエンコーダ，ポテンショメータなど）

(3) データ処理解析装置（火砲性能測定装置）

関連文書

参考文書：TOP　3-2-815　Recoil Motion Measuerment

平成6.1. 164 技本印刷

(4) X－Yプロッタ

(5) データレコーダ

(6) 電磁音叉

(7) 記録板（アクリル板）

(8) バッテリ電源

(9) モーションレコーダ

(10) 回転計

(11) 圧力変換器

(12) 動ひずみ測定器

(13) 温度センサー

(14) 自記温度記録計

6. 測定方法

6.1 測定方法の選定 測定方法の選定は，特に，規定されない限り表1による。

なお，所要の測定項目に従って測定方法を単独又は組み合せて選定することが必要である。

表1 測定方法と測定項目との関係

測定方法 ＼ 測定項目	後座長	後復座時間	後復座速度	駐退機圧力 復座機圧力	駐退機・復座機油温度
鋼尺による測定	○				
後復座スイッチによる測定		○			
後復座位置センサーによる測定	○	○	○		
電磁音叉による測定	○	○	○		
モーションレコーダによる測定	○	○	○		
圧力変換器による測定				○	
温度計による測定					○

6.2 測定の実施 測定の実施は，次のとおりとする。なお，射撃計画に従って，弾薬の種類及び射角などの射撃条件を決めるものとする。

(1) 鋼尺による測定

(a) 鋼尺を砲尾装置のわきに砲尾に接触しないように設置する。

(b) カーソルを後座体が押し，後座時の最大長さが測定できるようにする。

(c) 射撃時のカーソルの移動量を読み取る。

(d) 火砲に金尺などが組み込まれているものは，それを使用して測定する。

(2) 後復座スイッチによる測定

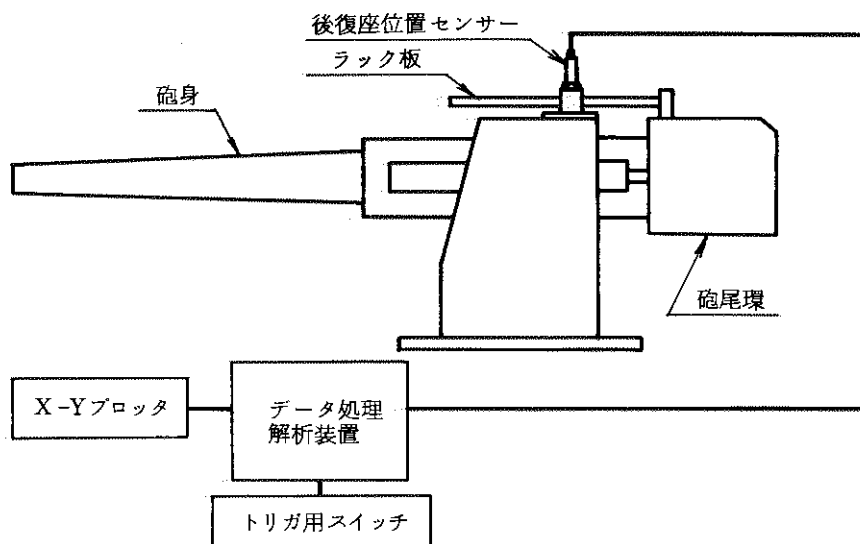
(a) スイッチを砲尾装置の前面に接触させ，スイッチが後座体によって"ON"になるように設置する。

(b) スイッチを電磁オシログラフに接続する。

(c) 射撃時にスイッチが"ＯＦＦ"の状態にある時間を読み取る。

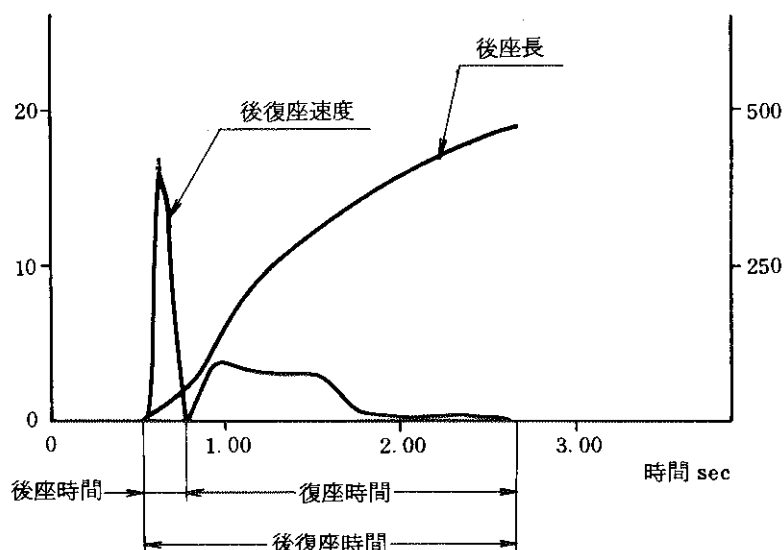
(3) 後復座位置センサーによる測定

(a) 後復座位置センサー及びラック板を図1のように火砲へ取り付け，測定装置及び器具の接続を行い，トリガ用スイッチを設ける。

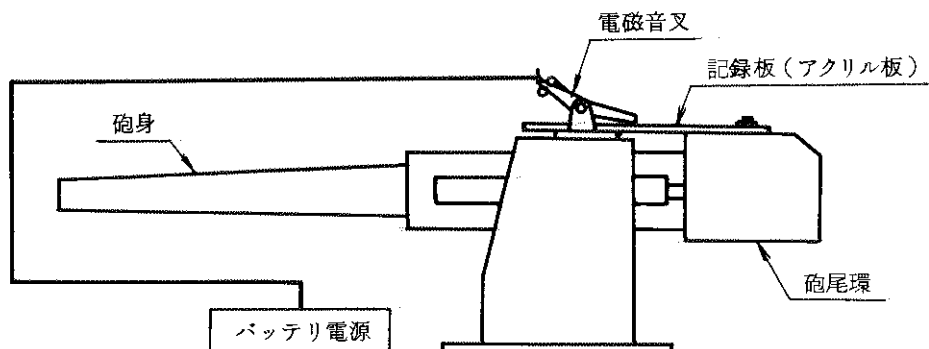
図1　後復座位置センサーの取付け例

(b) 射撃と同時にパルス信号をデータ処理解析装置へ入力させる。

(c) 射撃後，後復座位置に対する後復座速度及び後復座時間に対する後復座速度をＸ－Ｙプロッタによって出力させる。

(d) 後座長，後復座時間及び後復座速度を読み取る。測定例を図2に示す。

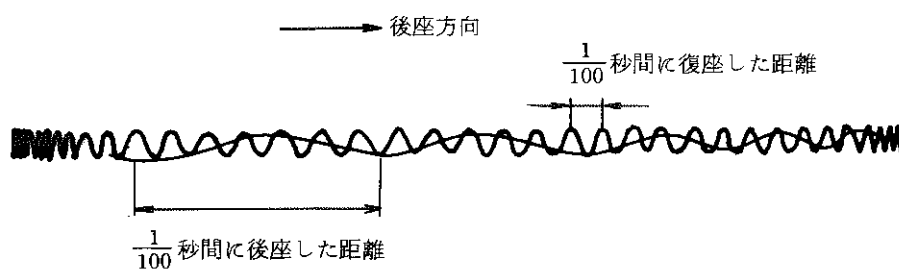
図2　後復座位置センサーによる測定例

(4) 電磁音叉（100Hz）による測定

(a) 電磁音叉及び記録板（アクリル板）を図 3 のように火砲へ取り付ける。

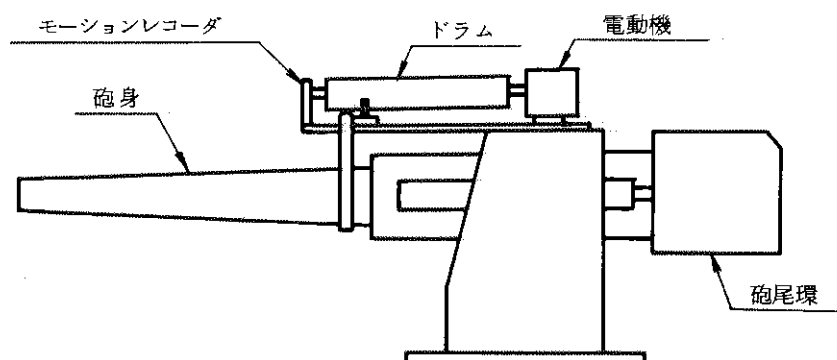
図 3 電磁音叉の取付け例

(b) 射撃実施直前に電磁音叉の電源を入れ，電磁音叉を発振する。

(c) 射撃することにより，記録板上に火砲の後復座運動と電磁音叉の作動が合成された波形を描かせる。

(d) 後座長及び後復座速度を読み取る。測定例を図 4 に示す。

図 4 電磁音叉による測定例

(5) モーションレコーダによる測定

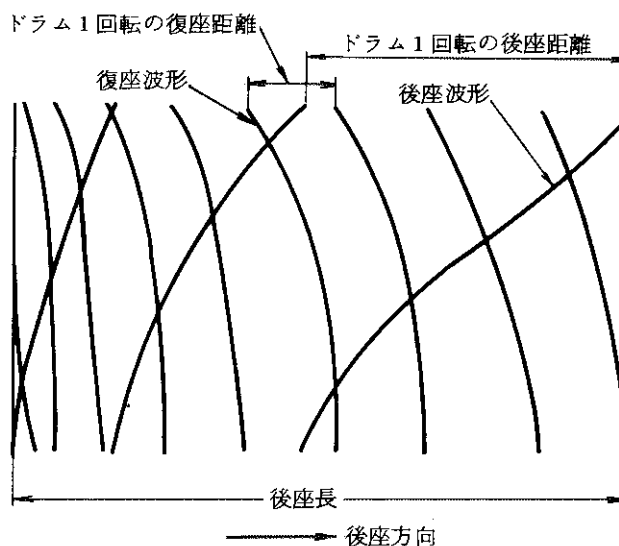
(a) モーションレコーダを図 5 のように火砲へ取り付ける。

図 5 モーションレコーダの取付け例

(b) モーションレコーダのドラムへ記録紙をセットする。

(c) ドラムの回転方向を確認し，回転数を回転計によって測定する。

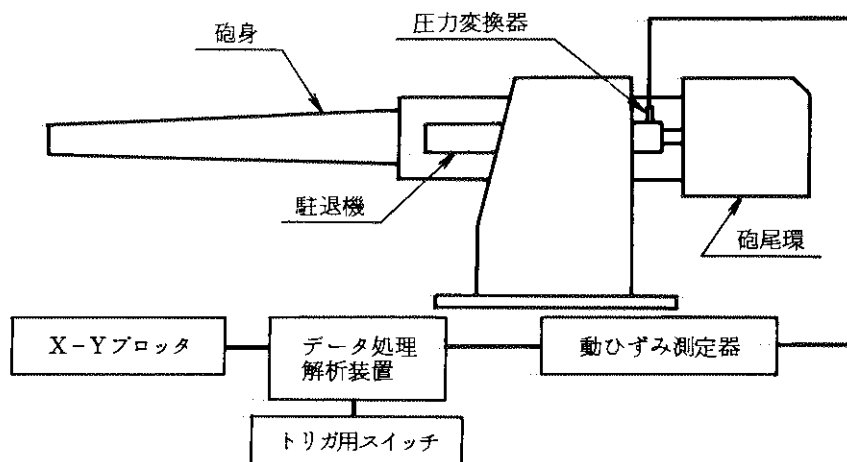
(e) 射撃することによって，火砲が後復座運動し，記録紙上にモーションレコーダの波形を描かせる。

(f) 記録紙上のモーションレコーダの波形から，後座長，後復座時間及び後復座速度を読み取る。測定例を図 6 に示す。

図 6 モーションレコーダによる測定例

(6) 圧力変換器による測定

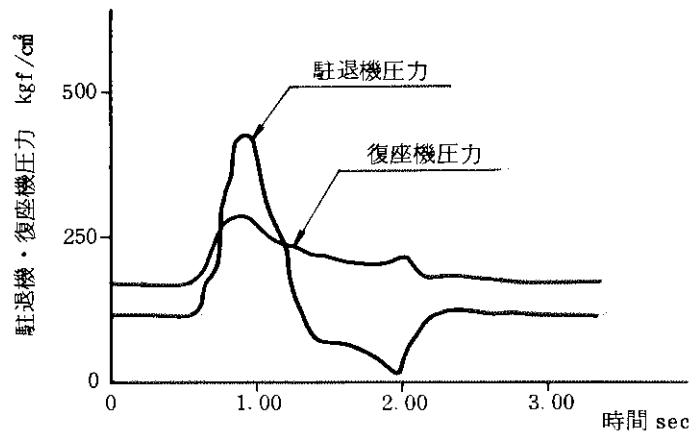
(a) 圧力変換器を駐退機及び復座機の測定箇所に取り付ける。

(b) 図 7 のように接続を行い，トリガ用スイッチを設ける。

図 7 圧力変換器の接続例

(c) 射撃と同時に圧力信号をデータ処理解析装置へ入力させる。

(d) 射撃後，後復座時間に対する駐退機圧力及び復座機圧力，また，後復座位置に対する駐退機圧力及び復座機圧力をX－Yプロッタによって出力させる。

(e) 駐退機圧力及び復座機圧力を読み取る。測定例を図8に示す。

図8 圧力変換器による測定例

(7) 温度計による測定駐退機及び復座機の作動油の温度は，作動油を取り出し，温度計によって測定するか，又は，温度センサーを取り付け，自記温度記録計によって連続的な測定を行う。

7. 記録 記録は，次のとおりとする。

(1) 測定年月日

(2) 測定場所

(3) 火砲の名称及び砲番号

(4) 累積発射弾数

(5) 弾種

(6) 弾丸質量

(7) 発射薬量又は装薬号数

(8) 射角

(9) 後座長

(10) 後復座時間

(11) 後復座速度（後復座時間及び後復座位置に対する速度）

(12) 駐退機圧力及び復座機圧力

(13) 駐退機及び復座機の油温度

(14) 後復座運動の波形

(a) 後復座位置センサーによる方法

(b) 電磁音さによる方法

(c) モーションレコーダによる方法

参　　考

火砲の環境試験方法

1. **概要**　技術研究本部の制式規格委員会において審議され，次の議決がなされた。

(1) 火砲の環境試験方法に関する規格原案資料６件を除く１９件の規格原案資料は，原案の案とし，陸・海・空幕と協議を行う。

(2) 火砲の環境試験方法に関する規格原案資料６件は，実施可能な施設が国内に存在しない現状での規格制定は時機尚早であり，原案の案とはせずに技術資料とし，試験施設の完成に併せて新たに規格原案の案とする。

　ただし，火砲の環境試験方法は，今後の火砲の試験に際し，参考として利用可能なように，NDS Y 1201（火砲の砲身部の測定方法）に参考として添付する。

この決定に基づき，次に示す火砲の環境試験方法に関する規格原案資料６件は，NDS Y 1201に参考として添付されたので，これを参照されたい。

(1) 火砲の高温試験方法

(2) 火砲の低温試験方法

(3) 火砲の降雨試験方法

(4) 火砲の氷結試験方法

(5) 火砲の砂じん（塵）試験方法

(6) 火砲の泥ねい試験方法

火砲の後復座運動測定　解説

1. 作成の主旨　後復座運動は，駐退復座装置の性能及び強度を評価するために，また砲架及び車体の強度及び振動を解析する上で重要なデータである。この規格は，解説付表1に示す「防衛庁規格における火砲試験方法の体系」のうち，火砲の後復座運動の測定方法について規定したものであり，TOP3-2-815 Recoil Motion Measurementを参考にし，かつわが国の実績を考慮した測定方法とした。対象とする火砲は，陸上戦闘用の火砲である。後復座運動は，弾薬の種類及び火砲の仰角によって相違するので，研究開発段階の駐退復座装置の試験に当っては，供試火砲に使用されるすべての弾薬を或る間隔の仰角で射撃し計測しなければならない。

なお，作成に当たっては，昭和61年度に日本防衛装備工業会（当時，日本兵器工業会）に原案を委託した。工業会は，関係者による委員会（委員長　高須賀　更）を組織して規格原案を作成した。

2. 主な項目の説明　主な項目に関する規定の概要又は補足説明など参考となる事項は，次のとおりである。

(1) この規格は，火砲の射撃による後復座運動の測定方法について規定したものであり後復座運動については次の項目の測定が行われる。

(a) 後座長　後座長は射撃により後座体が後座する距離であるが，駐退復座装置の種類によって一定後座長に分かれる。通常，戦車砲は一定後座長であるが，155㎜りゅう弾砲及び203㎜りゅう弾砲などのような大口径火砲においては砲の仰角によって後座長を変える可変式駐退復座装置を採用しているので，測定に当っては注意が必要である。

(b) 後復座時間　後復座時間は，射撃により火砲が後座を開始してから復座が終了するまでの時間を言い，後座時間と復座時間からなる。

(c) 後復座速度　後復座速度は，射撃により火砲が後座する速度と復座する速度を言い，同じ測定装置及び器具で測定することができる。

(d) 駐退機圧力及び復座機圧力　駐退機圧力及び復座機圧力は，駐退機抗力及び復座力を評価するために測定するものである。駐退機抗力は，射撃による反動力のうち駐退機に掛る力を言い，液気圧式駐退復座装置の場合は駐退ピストンの受圧面積に測定して得られた駐退機圧力を乗じて得られる。復座力は火砲を後座位置から発砲位置へ戻す力を言い，液気圧式駐退復座装置の場合は復座ピストンの受圧面積に測定して得られた復座機圧力を乗じて得られ，一方，液ばね式駐退復座装置の場合は復座ばねの力である。

(2) 後復座位置センサーには主に非接触センサーが使用されているが，最近，種々のセンサーが開発されているので，最適なものを選定するのが望ましい。

(3) 後復座速度は，後復座位置センサーによる測定，電磁音叉による測定及びモーションレコーダによる方法の3測定方法によって測定される。電磁音叉による方法及びモーションレ

コーダによる方法は，従来から実施されており，火砲の後復座運動との合成波が直接描かれるのに対して，後復座位置センサーによる方法は，火砲が後復座運動することにより発生するパルス信号（電磁式センサーとラックの組み合せなど）をデータ処理解析装置へ入力し，後復座時間及び後復座位置に対する後復座速度の波形をX－Yプロッタに出力させ作図するものである。この方法は，火砲の性能諸元に従ってデータ処理解析装置を設計製作する必要があるが，駐退機圧力及び復座機圧力なども同時に入力でき，かつデータの処理・表示がリアルタイムで行われるので，特に調査・解析を必要とする研究開発段階には有用である。

(4) 後復座運動は，こう（腔）圧・弾丸速度などと相関関係があるので，後復座運動を測定するに際し，NDS Y 1207（火砲の薬室圧力測定方法）及びNDS Y 1208（火砲の弾丸速度測定方法）によって，最大こう（腔）圧並びに弾丸速度を同時に測定することが望ましい。

3. 環境試験方法　解説付表1に示すように火砲試験方法は，静的特性試験方法，機能試験方法，安全性試験方法及び環境試験方法に大別される。このうち，環境試験方法は，実施可能な施設が，国内に存在しないため，規格化は施設の完成に合わせて計ることとし，それまではNDS Y 1201（火砲の砲身部の測定方法）に「参考」として添付することとなった。火砲の環境試験を実施する上での一助とされたい。

解説付表1　防衛庁規格における火砲試験方法の体系

〔火砲試験方法〕

- 〔静的特性試験方法〕
  - 火砲の砲身部の測定方法　NDS Y 1201
  - 火砲の砲こう(腔)目視試験方法　NDS Y 1202
  - 火砲(車両搭載用)の射界試験方法　NDS Y 1203
  - 火砲の砲こう(腔)視線整合維持精度試験方法　NDS Y 1204
  - 火砲の砲身耐用命数試験方法　NDS Y 1205
- 〔機能試験方法〕
  - 火砲の砲部の静的試験方法　NDS Y 1206
  - 火砲の薬室圧力測定方法　NDS Y 1207
  - 火砲の弾丸速度測定方法　NDS Y 1208
  - 火砲の後復座運動測定方法　NDS Y 1209
  - 火砲の発射速度測定方法　NDS Y 1210
  - 火砲の射弾散布試験方法(直接照準射撃)　NDS Y 1211
- 〔安全性試験方法〕
  - 火砲の抗たん(堪)性試験方法　NDS Y 1212
  - 火砲の連続発射試験方法　NDS Y 1213
  - 火砲の発射騒音測定方法　NDS Y 1214
  - 火砲の発射爆風圧測定方法　NDS Y 1215
  - 火砲の砲口炎及び砲口煙試験方法　NDS Y 1216
  - 火砲の発射薬の残さ(渣)測定方法　NDS Y 1217
  - 火砲の発射ガス試験方法　NDS Y 1218
  - 火砲のクックオフ試験方法　NDS Y 1219
- 〔環境試験方法〕
  - 〔火砲の高温試験方法〕
  - 〔火砲の低温試験方法〕
  - 〔火砲の降雨試験方法〕
  - 〔火砲の氷結試験方法〕
  - 〔火砲の砂じん(塵)試験方法〕
  - 〔火砲の泥ねい試験方法〕